

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000096286  
PUBLICATION DATE : 04-04-00

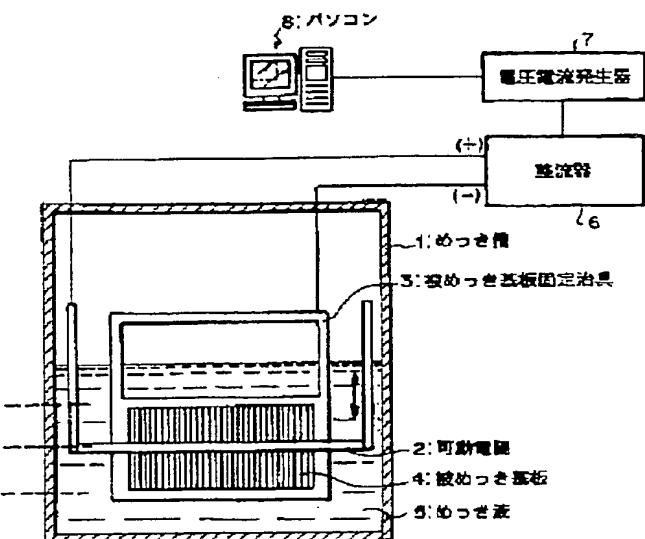
APPLICATION DATE : 24-09-98  
APPLICATION NUMBER : 10270087

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : TOMARI YOSHIKI;

INT.CL. : C25D 5/04 C25D 21/12 H01L 21/288

TITLE : PLATING METHOD AND DEVICE  
THEREFOR



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plating method which is capable of forming conductive ground surface films of good throughput at a low cost on substrates at a uniform film from the peripheral parts to the central parts of the substrates, prevents the occurrence of burn and provides layer constitution optimum as wiring and a device therefor.

SOLUTION: This plating method comprises plating by a moving electrode 2 which is arranged to face the substrates 4 to be plated and executes plating while moving between the central part and peripheral parts of the substrates 4. The plating is executed while controlling the electric power so as to make the larger electric power as the moving electrode 2 exists nearer the central part (b) of the substrates 4 and to make the smaller electric power as the moving electrode 2 exists nearer the peripheral parts (a), (c) of the substrates 4.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-96286

(P2000-96286A)

(43)公開日 平成12年4月4日 (2000.4.4)

(51)Int.CL' C 25 D 5/04  
21/12 H 01 L 21/288

識別記号

F I  
C 25 D 5/04  
21/12 H 01 L 21/288

デコード (参考)

4K024  
F 4M104  
E

審査請求 本請求 詮求項の数10 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平10-270087

(22)出願日

平成10年9月24日 (1998.9.24)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 中居 純行

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 泊 康明

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74)代理人 100085385

弁理士 山下 錠平

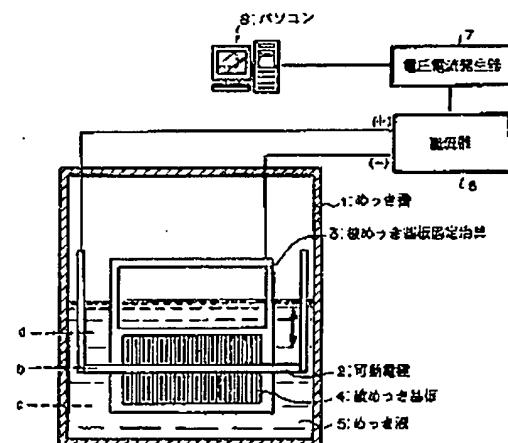
最終頁に続く

(64)【発明の名称】めっき方法及び装置

(57)【要約】

【課題】基板周辺部から基板中央部までより均一な膜厚で、ローコストでスループットのよい導電性下地膜をガラス基板上に形成可能で、やけ発生防止と、配線として最適な層構成のめっき方法及び装置を提供する。

【解決手段】被めっき基板4と対向して配置され、該基板4の中央部と周辺部とを移動しながらめっきを行なう可動電極2によるめっき方法において、前記可動電極2と前記被めっき基板4との間に投入する電力を、前記可動電極2が前記基板4の中央部に位置するほど大きな電力を投入し、前記可動電極2が前記基板4の周辺部a、cに位置するほど小さな電力を投入するべく制御しながら、めっきを行なうことと特徴とするめっき方法及びこれを制御するための装置。



(2)

特開2000-96286

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 納めっき基板と対向して配置され、該基板の中央部と周辺部とを移動しながらめっきを行なう可動電極によるめっき方法において、前記可動電極と前記納めっき基板との間に投入する電力を、前記可動電極が前記基板の中央部に位置するほど大きな電力を投入し、前記可動電極が前記基板の周辺部に位置するほど小さな電力を投入するべく制御しながら、めっきを行なうことを特徴とするめっき方法。

【請求項2】 めっき槽内に配置された納めっき基板と、該基板と対向して配置され、移動可能な可動電極と、前記基板と前記可動電極間に投入する電力を供給するための電流電圧制御手段とを用い、前記納めっき基板と、前記可動電極との前記納めっき基板の位置に依存した電流電圧値を測定し、該測定された電流電圧値に基づいて、前記納めっき基板上に形成されるめっき膜の膜厚を均一化するように、前記電流電圧値を制御しながら、めっきを行なうことを特徴とするめっき方法。

【請求項3】 前記電流電圧値の制御をコンピュータで行なうことを特徴とする請求項2記載のめっき方法。

【請求項4】 前記納めっき基板上に形成する下地膜が、無電解パラジウム-リニンめっき膜、もしくは無電解ニッケル-リニンめっき膜、もしくは無電解パラジウム膜の少なくとも一つであることを特徴とした請求項1～3のいずれかに記載のめっき方法。

【請求項5】 前記可動電極と平行に設置された前記納めっき基板との距離が、20mm以上50mm以下の範囲にあり、該納めっき基板と該可動電極が等間隔に維持されることを特徴とした請求項1～4のいずれかに記載のめっき方法。

【請求項6】 前記納めっき基板上に電気めっきにて形成する金属層が、銅、ニッケル、銀、金、白金の少なくとも一つであることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のめっき方法。

【請求項7】 納めっき基板と対向して配置され、該基板の中央部と周辺部とを移動しながらめっきを行なう可動電極を有し、前記可動電極と前記納めっき基板との間に投入する電力を、前記可動電極が前記基板の中央部に位置するほど大きな電力を投入し、前記可動電極が前記基板の周辺部に位置するほど小さな電力を投入するべく制御しながら、めっきを行なう手段を有することを特徴とするめっき装置。

【請求項8】 めっき槽内に配置された納めっき基板と、該基板と対向して配置され、移動可能な可動電極と、前記基板と前記可動電極間に投入する電力を供給するための電流電圧制御手段と、前記納めっき基板と、前記可動電極との前記納めっき基板の位置に依存した電流電圧値を測定し、該測定された電流電圧値に基づいて、前記納めっき基板上に形成され

るめっき膜の膜厚を均一化するように、前記電流電圧値を制御しながら、めっきを行なう手段と、を有することを特徴とするめっき装置。

【請求項9】 前記可動電極が、メッシュ状に加工されたチタン材料に白金をラミネートコートしたことを特徴とする請求項7又は8記載のめっき装置。

【請求項10】 前記納めっき基板と平行に設置され、かつ、めっき液が噴流状態で前記基板に垂直にあたるよう設置された噴流発生セルを有し、前記可動電極が、前記噴流発生セルと該納めっき基板との間に配置されていることを特徴とする請求項7又は8記載のめっき装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子回路基板等のめっき方法及びその装置に関し、特に、ガラス基板上の全面もしくは一部にめっき配線を形成した電子回路基板及びディスプレー用配線基板の製造方法及び製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、液晶ディスプレーやプラズマディスプレー等に用いられる配線基板は、その安定性や耐熱性等からガラス基板が使用されている。現在、液晶ディスプレーでは、配線基板として無アルカリガラス上にITO膜をスパッタリングで成膜した後、配線形状にエッチングによるバーニングを行うケースが一般的である。

【0003】 さらに、配線形状にバーニングされたITO上に無電解めっきにより、より低抵抗な配線を形成する手法（特開昭63-250466号公報）や、金属成分含有焼成ペーストを印刷により基板上に形成し、加熱焼成にて基板と固着させる方法などがある。

【0004】 一方、均一にプリント基板にめっきを施す手法として、スルーホールのめっき方法がある。たとえば、めっき液噴射管に同期して移動する陽極を具備したスルーホール用めっき装置（特公昭58-21840号公報）などが提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、近年の液晶ディスプレー等の画面の大型化に伴い、次のような問題が挙げられる。

【0006】 1) 基板の大型化に伴い、導電層である無電解めっきの下地膜としてのITO膜を形成する際、スパッタリング装置の大型化によるa) 設備投資額の増大、b) 真空系を用いるため、単位時間当たりのスループットが低下することにより、生産性に懸念がある。

【0007】 2) 基板の大型化に伴い、ITO膜上に形成する無電解めっき膜の応力が増大し、ガラス基板とITO膜の界面から剥離する現象が起る場合がある。また無電解めっきは大面积に均一なめっき膜を形成することには優れているが、a) 無電解めっきの成膜スピード

45

50

(3)

特開2000-96286

3  
が近いことによるスループットの低下、b) めっき液管理の必要性（設備投資必要）、c) めっき液自身の価格が電気めっき液と比較して高価であることなどコストアップの要因をはらんでいる。

【0008】3) 従来行われている電気めっき手法では、該めっき基板への電力投入箇所を頂点に電場の高い位置が出来、該めっき基板内に電場の分布ができてしまい、これが多大な膜厚分布として現れる。さらに、基板の面積が大きくなり、配線幅が細くなり、かつ配線の長さが長くなればなるほど、電気めっきの下地となる配線の抵抗値が高くなり、ますます、基板内のめっき膜の膜厚分布が増大してしまう。つまり、基板の外周から電気を送るよう治具を設計すると、基板中心部がもっとも抵抗値が高くなるため、中心部の膜厚が最も薄くなるという現象が発生する。

【0009】以上をまとめると、大面積のガラス基板上に電気めっきにより均一な配線形成がなされるならば、その低抵抗である品質、液管理の容易さや生産性の飛躍的向上などの効果が期待される。さらに、ガラス基板上に形成する下地膜も、ITO膜のような乾式手法で形成するのではなく、無電解パラジウム-リンめっき膜、もしくは無電解ニッケル-リンめっき膜、もしくは無電解パラジウム膜の少なくとも一つであることを特徴としためっき方法である。

【0010】【発明の目的】そこで本発明の第1の目的は、基板周辺部から基板中央部までより均一な膜厚のめっき形成を可能とするめっき手法を提供することにある。

【0011】また、第2の目的は、ローコストでスループットのよい導電性下地膜をガラス基板上に形成することにある。

【0012】また、第3の目的は、電気めっき時に膜厚分布を均一化するためのアノード電極の最適配置を規定することにある。

【0013】また、第4の目的は、電気めっき時に該めっき基板に安定的に定常な電力提供を実現することにある。

【0014】また、第5の目的は、電気めっき時に該めっき基板上のやけ発生防止と、膜厚均一化を実現することにある。

【0015】また、第6の目的は、配線として最適な構成を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するための手段として、該めっき基板と対向して配置され、該基板の中央部と周辺部とを移動しながらめっきを行なう可動電極によるめっき方法において、前記可動電極と前記該めっき基板との間に投入する電力を、前記可動電極が前記基板の中央部に位置するほど大きな電力を投入し、前記可動電極が前記基板の周辺部に位置するほど小さな電力を投入するべく制御しながら、めっきを

行なうことを特徴とするめっき方法を提供するものである。

【0017】また、該めっき槽内に配置された該めっき基板と、該基板と対向して配置され、移動可能な可動電極と、前記基板と前記可動電極間に投入する電力を供給するための電流電圧制御手段とを用い、前記該めっき基板と、前記可動電極との前記該めっき基板の位置に依存した電流電圧値を測定し、該測定された電流電圧値に基づいて、前記該めっき基板上に形成されるめっき膜の膜厚を均一化するように、前記電流電圧値を制御しながら、めっきを行なうことを特徴とするめっき方法である。

【0018】また、前記電流電圧値の制御をコンピュータで行なうことを特徴とするめっき方法である。

【0019】また、前記該めっき基板上に形成する下地膜が、無電解パラジウム-リンめっき膜、もしくは無電解ニッケル-リンめっき膜、もしくは無電解パラジウム膜の少なくとも一つであることを特徴としためっき方法である。

【0020】また、前記可動電極と平行に設置された前記該めっき基板との距離が、20mm以上50mm以下の範囲にあり、該該めっき基板と該可動電極が等間隔に維持されることを特徴としためっき方法である。

【0021】また、前記該めっき基板上に電気めっきにて形成する金属種が、銅、ニッケル、銀、金、白金の少なくとも一つであることを特徴とするめっき方法である。

【0022】また、該めっき基板と対向して配置され、該基板の中央部と周辺部とを移動しながらめっきを行なう可動電極を有し、前記可動電極と前記該めっき基板との間に投入する電力を、前記可動電極が前記基板の中央部に位置するほど大きな電力を投入し、前記可動電極が前記基板の周辺部に位置するほど小さな電力を投入するべく制御しながら、めっきを行なう手段を有することを特徴とするめっき装置である。

【0023】また、該めっき槽内に配置された該めっき基板と、該基板と対向して配置され、移動可能な可動電極と、前記基板と前記可動電極間に投入する電力を供給するための電流電圧制御手段と、前記該めっき基板と、前記可動電極との前記該めっき基板の位置に依存した電流電圧値を測定し、該測定された電流電圧値に基づいて、前記該めっき基板上に形成されるめっき膜の膜厚を均一化するように、前記電流電圧値を制御しながら、めっきを行なう手段と、を有することを特徴とするめっき装置である。

【0024】また、前記可動電極が、メッシュ状に加工されたチタン材料に白金をラミネートコートしたことを特徴とするめっき装置である。

【0025】また、前記該めっき基板と平行に設置され、かつ、めっき液が噴流状態で前記基板に垂直にあたるように設置された噴流発生セルを有し、前記可動電極

(4)

特開2000-96286

5

が、前記噴流発生セルと板めっき基板との間に配置されていることを特徴とするめっき装置でもある。

【0026】【作用】本発明によれば、板めっき基板と対向して配置され、該基板の中央部と周辺部とを移動しながらめっきを行なう可動電極によるめっき方法において、前記可動電極と前記板めっき基板との間に投入する電力を、前記可動電極が前記基板の中央部に位置するほど大きな電力を投入し、前記可動電極が前記基板の周辺部に位置するほど小さな電力を投入するべく制御しながら、めっきを行なうことを特徴とするめっき方法により、均一な膜厚を得ることができる。

【0027】また、本発明によれば、めっき槽内に配置された板めっき基板と、該基板と対向して配置され、移動可能な可動電極と、前記基板と前記可動電極間に投入する電力を供給するための電流遮断制御手段とを用い、前記板めっき基板と、前記可動電極との前記板めっき基板の位置に依存した電流電圧値を測定し、該測定された電流電圧値に基づいて、前記板めっき基板上に形成されるめっき膜の膜厚を均一化するように、前記電流電圧値を制御しながら、めっきを行なうことを特徴とするめっき方法により、均一な膜厚を得ることができる。

【0028】このように、本発明では、板めっき基板に配線や素子用電極をめっきによって形成する際に、無電解めっきにて電気めっきの導電下地層となる下地膜を形成し、所望の配線形状をエッチングにより形成した後、バターニングされた該下地膜上に電気めっきを行う際、板めっき基板と対向して配置され、該板めっき基板に対して可動な、少なくとも板めっき基板より面積の小さい対向面積を持つ可動アノード電極にて、基板にめっきによる配線等を形成するとき、投入する電圧電流値を整流器による定電流状態にて可動電極からあらかじめモニターレンジにて、可動電極から得られた値を演算し、整流器に対し最適な対向面に与える定電流制御の電流値を制御しつつ、めっき膜を形成することにより、基板中央部と周辺部とのめっき膜厚を均一に形成することができる。

【0029】大面積の基板に均一にめっきするのは難しい、そこで、可動電極を移動させながら基板上にめっきする方法がある。しかし、めっき後に配線となるべき下地膜を設けたような基板(図4)にて、この方法を適用しようとすると、基板上の下地膜の位置(電力供給部(即ち基板外周部)からの距離)に依存して、中央部と、外側では下地膜の抵抗値が異なるため、この抵抗値の違いにより、めっき厚に差ができる。なおかつ、この抵抗値は、下地膜にめっきがつくに従って変化していく。

【0030】そこで、本発明では、抵抗値の代わりに、位置によって変化する可動電極と基板間の電流-電圧値をモニターレンジにて、それに基づいて、次に可動電極に投入すべき電流電圧値を算出して投入する。これにより膜厚の均一化を図ることができる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施形態について説明する。

【0032】図1は、本発明に係わる電気めっきシステムの概念図である。図1において、1はめっき槽、2は可動電極、3は板めっき基板固定治具、4は板めっき基板、5はめっき液、6は電圧電流制御機能付き整流器、7は電圧電流発生器、8はパソコンを示しており、a、b、cは板めっき基板とある距離を保ちながら平行に移動する可動電極の位置を示すものである。

【0033】板めっき基板4を板めっき基板固定治具3に固定した状態でめっき液5中に設置し、可動電極2を、位置a→b→c→b→a→b→…と移動する。この時、整流器6による定電流制御で位置aから位置cまで可動電極を移動した際の投入電圧の変化値をモニターする。この時の電圧電流曲線は図2中dの曲線のようであった。

【0034】つまり本方式のめっき装置では、可動電極が基板の中央を通過するとき、最も大きな電力が投入される。この現象は、可動電極が基板の端部(a、cの位置)に位置しているときより基板中央部(b)に位置する場合のほうが、可動電極の両側に基板が広がる状態となるため、最も電力が入りやすい状態となるためである。

【0035】しかしながら、板めっき基板中心部を可動電極が通過するとき投入される電力は、通常の電気めっきのように板めっき基板の周辺部に多く費やされてしまい、板めっき基板周辺部の膜厚が中心部の膜厚よりも厚くなってしまう。

【0036】そこで、可動電極よりモニターされた定電流制御時の電圧変化と同周期の電流変化を整流器にフィードバックして、定電流制御の定電流を変化させ、基板周辺部ではほとんど電力が投入されない状態を作り、基板中心部で最も電力が供給される状態を作りだした。図2中eのラインはその時の電流値変化である。この手法により、基板中心部と基板周辺部の膜厚分布の差を従来手法の1/50近くまで抑え込むことが出来た。

【0037】また、本手法を用いることにより、基板周辺部にめっきがつきにくくなるため、相対的に基板全体に徐々にめっきがつく現象が起こる。このことにより、下地膜の抵抗値がめっき開始早期時に下がるため、より低電力でのめっきが可能となる。

【0038】また、これにより基板中心部の抵抗値が高い基板(大面積基板や下地膜をバターニングした配線が細い基板)にめっきを行なう際、従来は大きな電力を投入せざるを得なく、基板中心部にヤケが発生していたが、本手法により、ヤケを防止することが可能となる。

【0039】さらに、めっき液を噴流方式で基板にあてると基板表面での液交換が良くなり、たえず高濃度の金属イオンを基板表面に存在させることができ、ヤケ防止

(5)

7

のマージンをあげることが可能となった。

【0040】

【実施例】次に具体的な実施例を示す。

【0041】【実施例1】(電圧電流制御)

はじめにまず基板となるフロートガラス(日本板硝子製青板ガラス)の表面をよく洗浄した後、アルカリキャタリスト法によるPdの核付与を行い、次に無電解Pd-Pめっきを0.3μm形成した。図3はA4サイズの基板に無電解Pd-Pめっき膜を全面に形成したガラス基板4の図である。

【0042】つぎに、ボン型レジスト(東京応化工業製OPR-800)を用いたフォトリソグラフィーにより、成膜した無電解Pd-Pめっき膜上に回路パターンを設け、不要な部分を混酸(硝酸、塩酸、酢酸の混合液)によるケミカルエッティングにより除去、レジストを剥離し、図4に示すような電子回路パターンを形成してめっき基板4を得た。なおこのときのパターンのラインアンドスペースは200μmとした。なおこの時、基板中心部の配線の基板邊部からの抵抗値は2.5KΩであった。

【0043】つぎに、図5に示すような電気めっき用治具3に、図4に示す前述のA4サイズバーニング基板(めっき基板)4を取りつけた。なお本治具3は、基材がチタンでできており、表面は有機絶縁材でコーティングされている。また、治具内の電場が均一にかかるように、図5に示すように、配線10は銅製の薄平板で出来ており、廻りを有機絶縁体でコーティングしてあるもので端子12と接続されている。また基板4は、図5に示すように、電気めっき用治具3に搭とし込む形でセットされ、基板背面からねじで押さえつけられるように設計されている。

【0044】本治具3に取りつけられためっき基板4は、図1に示すようなめっき装置のめっき槽に取りつけ、本発明に係るめっき装置及びめっきプロセスによりめっきを行った。

【0045】本めっき装置の説明を図6に示した概念図にて行う。図6は噴流めっきと可動電極を用いためっき装置の概念図である。めっきを行う場合、めっき基板4を基板固定治具3に固定する。可動電極2は、P1をコートしたチタンから出来ておりメッシュ状になっている。その後方に噴流セル13があり、液の吐出と吸い込みを14で示す孔で行っている。なお孔14は吐出孔と吸入孔の2種類が噴流セル上に並んで配置されている。噴流セル13から出されためっき液は、可動電極2をすりぬけ、めっき基板4に当たるように設計されている。まためっき基板4と可動電極2の距離は20mmとした。

特開2000-96286

8

【0046】A4サイズのめっき槽では図1に示す可動電極の手前に噴流セルが設置されており、電気めっきでは銀(Ag)めっきを行った。なおA8めっき液は低シアンタイプ高還A8めっき液を用いた。

【0047】図7は本発明に係る電気めっきを行う場合の整流器が発生する定電流制御の電流値を変化させた電圧電流プロファイルであり、図8は定電流制御で電流値一定の場合の電流電圧プロファイルである。

【0048】電流値一定の定電流制御にてめっきを行う場合、本実施例のA4サイズ基板では、従来は、電流値を20A/dm<sup>2</sup>以上流さなければ、基板中央部にめっきがつかなかった。しかしながら、本発明に関する制御方式及び、装置構成によれば、電流値が10A/dm<sup>2</sup>であってもA4基板(4)中央部にめっきがつくようになった。そのため、従来基板に発生したヤケ現象を減少させることも可能となった。

【0049】さらに、膜厚分布については、図9に示すように従来の図8に示す方法で付けた場合(図9(A))、基板中心部と周辺部で約3倍の差が発生したが、図7に示す制御により、±10%以内におさめることができた(図9(B))。

【0050】またガラス基板上に0.3μmの厚みに形成した無電解Ni-Pめっき膜上でも本発明に関する手法により上記と同様な膜厚分布を均一にする効果が得られた。

【0051】【実施例2】(基板電極間距離の規定)実施例1と同様のプロセスにて、基板となるフロートガラス(日本板硝子製青板ガラス)の表面をよく洗浄した後、アルカリキャタリスト法によるPdの核付与を行

い、次に無電解Pd-Pめっきを0.3μm形成した。

【0052】つぎにボン型レジスト(東京応化工業製OPR-800)を用いたフォトリソグラフィーにより成膜した無電解Pd-Pめっき膜上に回路パターンを設け、不要な部分を混酸(硝酸、塩酸、酢酸の混合液)によるケミカルエッティングにより除去、レジストを剥離し、図4に示すような電子回路パターンを形成した。なおこのときのパターンのラインアンドスペースは200μmとした。

【0053】つぎに、図5に示すような電気めっき用治具3に、図4に示す前述のA4サイズバーニング基板4を取りつけ、めっき槽内に設置した。この時めっき基板と可動電極の距離を変化させ、めっきの成膜状況を検討した。結果を表1に示す。

【0054】なお、制御は図7に示す制御条件で実施例1で示しためっき条件でめっきを行った。

【0055】

【表1】

(5)

特開2000-96286

9

10

表1. 基板と電極の距離とめっき状況の関係

距離	めっき膜の状態	膜厚分布
10mm	ヤケ発生が起こり始める	測定困難
20mm	良好なめっき膜	±10%以内
30mm	良好なめっき膜	±20%以内
40mm	良好なめっき膜	±20%以内
50mm	良好なめっき膜	±30%以内
60mm	良好なめっき膜	±40%以内

表1に示すように、被めっき基板と可動電極の距離が近づくと配線が荒れる傾向にあるが、基板と電極の距離が離れると膜厚分布が悪くなり始める。これは電極が基板から離れるにつれ電極はより広い面積に対して影響を与える始める。そのため電気が集中しやすい基板の周辺部のほうでめっきがつきやすい状況が発生すると考えられる。

【0056】表1に示すように、前記可動電極と平行に設置された前記被めっき基板との距離が、20mm以上50mm以下の範囲にあれば、膜厚分布が均一で、ヤケの発生がなく、良好なめっき膜を得ることができる。

【0057】また、本発明によるとところのP+コートチタン電極は電極の幅が30mmのものを使用した。P+コートがなされてない場合、めっき時のT<sub>1</sub>表面の酸化により電極に電流が流れなくなる。また、P+コートチタン電極として、メッシュ形状をしたもの用いることにより、めっき液の噴流がメッシュの間を通り抜けられるため、ヤケ防止につながっていると考えられる。

【0058】【実施例3】実施例1に示した電圧電流制御方式はA<sub>g</sub>以外の電気めっきにも応用することができる。実際にはC<sub>u</sub>めっき、N<sub>i</sub>めっき、A<sub>u</sub>めっき、P<sub>t</sub>めっきが可能であることを確認した。これは、前述した実施例の工程のA<sub>g</sub>めっき液を、C<sub>u</sub>めっき液、N<sub>i</sub>めっき液、A<sub>u</sub>めっき液、P<sub>t</sub>めっき液に変更して、それぞれ、C<sub>u</sub>めっき、N<sub>i</sub>めっき、A<sub>u</sub>めっき、P<sub>t</sub>めっきを施したものである。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、可動アノード電極にて基板にめっきによる配線等を形成するとき、投入する電圧電流を、整流器による定電流状態にて可動電極からあらかじめモニターし、かつ整流器による定電流制御を行うにあたり、可動電極から得られた値を演算し、整流器に対し最適な対向面に与える定電流制御の電流値を制御しつつ電気めっきを行うことにより、基板外周部と基板中心部とで膜厚分布がきわめて均一な、めっき配線をガラス基板上に実現することが出来た。

【0060】また、本発明によれば、無粗化ガラス基板

上に無電解めっきし、該めっき膜にフォトリソグラフィーにより配線パターンを形成し、該配線パターン上にメッシュ状P+コートチタン製可動アノード電極とめっき液噴流装置を具備した電気めっき装置を用い、電気めっきを行うことにより、均一な膜厚のめっき膜を得ることができた。

【0061】また、それにより、従来のガラス基板上に配線を行う際に用いられている印刷ペースト焼成方式では得られなかった低抵抗な配線を得ることができ、また、T<sub>0</sub>成膜に使用する真空成膜装置を使用せずに青板ガラス基板投入からめっき配線までの連続プロセスを可能とし、スループットの高い一貫生産ラインの構築が可能となつた。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる電気めっき装置のシステム概念図である。

【図2】本発明に係わる電気めっきの電圧電流制御方式のプロファイルを示す図である。

【図3】本発明に係わるガラス基板上に設けた無電解めっき膜を示した模式平面図である。

【図4】本発明に係わるガラス基板上に設けた無電解めっき膜を配線形状にバーニングした模式平面図である。

【図5】本発明に係わる被めっき基板を取りつける電気めっき用治具の斜視図である。

【図6】本発明に係わる噴流めっき装置の概念図である。

【図7】本発明に係わる電圧電流制御方式のプロファイル（定電流制御：電流変化あり）を示す図である。

【図8】本発明に係わる電圧電流制御方式のプロファイル（定電流制御：電流一定）を示す図である。

【図9】本発明に係わるA<sub>g</sub>めっき配線の基板内膜厚分布を表すグラフである。

#### 【符号の説明】

- 1 めっき槽
- 2 可動電極
- 3 被めっき基板固定治具
- 4 被めっき基板

(7)

特開2000-96286

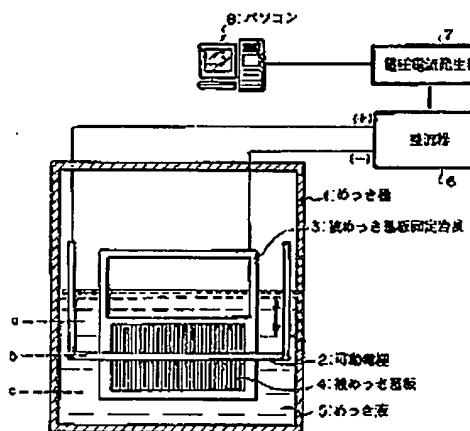
11

5 めっき液  
6 整流器  
7 電圧電流発生器  
8 パソコン

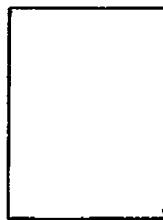
12

\* 10 船体コートされた銅製薄平板  
12 送子  
13 噴流セル  
\* 14 孔

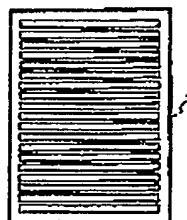
【図1】



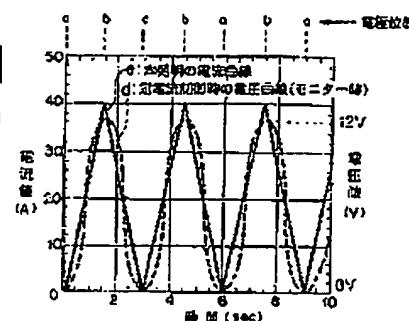
【図3】



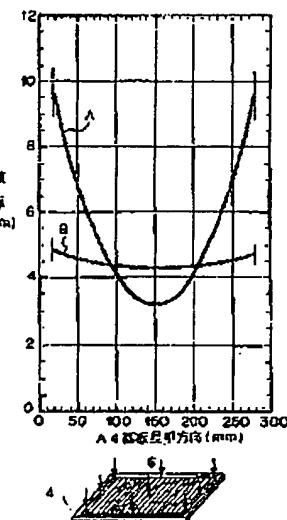
【図4】



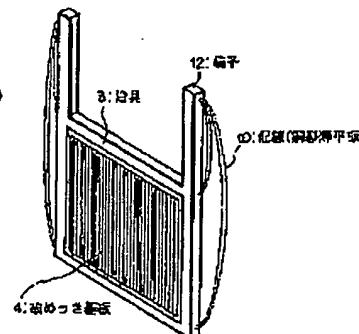
【図2】



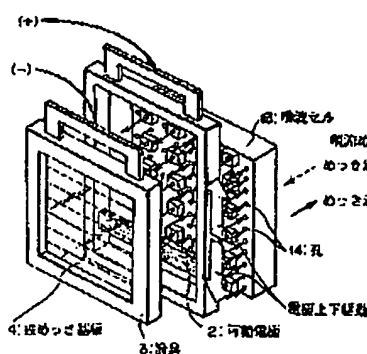
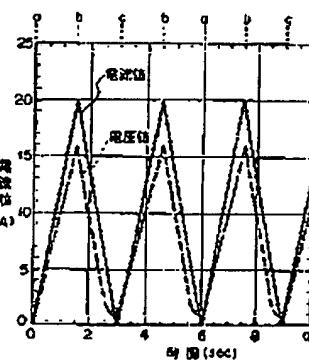
【図9】



【図6】



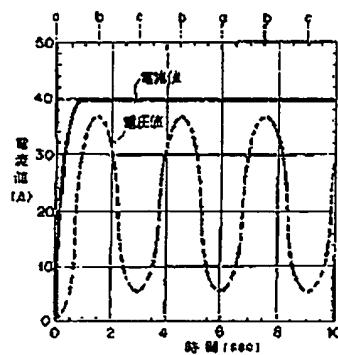
【図7】



(8)

特開2000-96286

[図8]



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 4K024 AA09 AA10 AA11 AA12 AB02  
BA15 BB11 BC06 CA06 CB06  
CB09 DA08 GA02  
4KL04 AA10 BB07 DD52 DD53 FF13